

Docket No. 206585US3X/sbj

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

IN RE APPLICATION OF: Akio KORO, et al

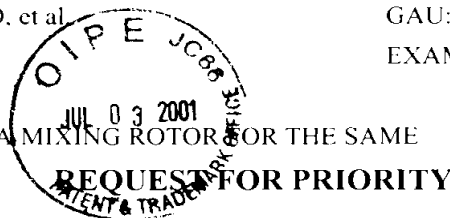
SERIAL NO: 09/841,593

FILED: April 25, 2001

FOR: A BATCH MIXER AND A MIXING ROTOR FOR THE SAME

GAU: 1723

EXAMINER:



ASSISTANT COMMISSIONER FOR PATENTS
WASHINGTON, D.C. 20231

SIR:

- ☐ Full benefit of the filing date of U.S. Application Serial Number [US App No], filed [US App Dt], is claimed pursuant to the provisions of **35 U.S.C. §120**.
- ☐ Full benefit of the filing date of U.S. Provisional Application Serial Number, filed, is claimed pursuant to the provisions of **35 U.S.C. §119(e)**.
- ☒ Applicants claim any right to priority from any earlier filed applications to which they may be entitled pursuant to the provisions of **35 U.S.C. §119**, as noted below.

In the matter of the above-identified application for patent, notice is hereby given that the applicants claim as priority:

<u>COUNTRY</u>	<u>APPLICATION NUMBER</u>	<u>MONTH/DAY/YEAR</u>
JAPAN	2000-126148	April 26, 2000

Certified copies of the corresponding Convention Application(s)

- ☒ are submitted herewith
- ☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee
- ☐ were filed in prior application Serial No. filed
- ☐ were submitted to the International Bureau in PCT Application Number .
Receipt of the certified copies by the International Bureau in a timely manner under PCT Rule 17.1(a) has been acknowledged as evidenced by the attached PCT/IB/304.
- ☐ (A) Application Serial No.(s) were filed in prior application Serial No. filed ; and
(B) Application Serial No.(s)
 - ☐ are submitted herewith
 - ☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee

Respectfully Submitted,

OBLON, SPIVAK, McCLELLAND,
MAIER & NEUSTADT, P.C.

Marvin J. Spivak
Registration No. 24,913

Surinder Sachar
Registration No. 34,423



22850

Tel. (703) 413-3000
Fax. (703) 413-2220
(OSMMN 10/98)



日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2000年 4月26日

出 願 番 号

Application Number:

特願2000-126148

出 願 人

Applicant(s):

住友ゴム工業株式会社
株式会社神戸製鋼所

1999-04-26
JUL 03 2001
JUL 03 2001
JUL 03 2001

2001年 4月20日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

及 川 耕 造

出証番号 出証特2001-3032324

【書類名】 特許願

【整理番号】 PS-0073377

【提出日】 平成12年 4月26日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 B01F 7/08
B29B 7/02

【発明の名称】 バッチ式混練機とその混練ロータ

【請求項の数】 7

【発明者】

 【住所又は居所】 兵庫県神戸市中央区脇浜町3丁目6番9号 住友ゴム工業株式会社内

 【氏名】 紅露 明雄

【発明者】

 【住所又は居所】 兵庫県神戸市中央区脇浜町3丁目6番9号 住友ゴム工業株式会社内

 【氏名】 張 亜軍

【発明者】

 【住所又は居所】 兵庫県神戸市中央区脇浜町3丁目6番9号 住友ゴム工業株式会社内

 【氏名】 岩田 拓三

【発明者】

 【住所又は居所】 兵庫県神戸市中央区脇浜町3丁目6番9号 住友ゴム工業株式会社内

 【氏名】 西川 徹

【発明者】

 【住所又は居所】 兵庫県神戸市須磨区向川台5丁目47-4

 【氏名】 井上 公雄

【発明者】

 【住所又は居所】 兵庫県高砂市荒井町新浜2丁目3番1号 株式会社神戸

製鋼所 高砂製作所内

【氏名】 山田 則文

【発明者】

【住所又は居所】 兵庫県高砂市荒井町新浜2丁目3番1号 株式会社神戸
製鋼所 高砂製作所内

【氏名】 高倉 功

【特許出願人】

【識別番号】 000183233

【氏名又は名称】 住友ゴム工業株式会社

【特許出願人】

【識別番号】 000001199

【氏名又は名称】 株式会社神戸製鋼所

【代理人】

【識別番号】 100061745

【弁理士】

【氏名又は名称】 安田 敏雄

【電話番号】 06-6782-6917

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 001579

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9105341

【包括委任状番号】 9701075

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 バッチ式混練機とその混練ロータ

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 混練翼頂部と混練室内面との間にチップクリアランスが形成されるように同混練室内に回転自在に挿通され、そのチップクリアランスに被混練材料を通過させて同材料に剪断力を付与する複数の混練翼を外周面に有するバッチ式混練機の混練ロータにおいて、

前記複数の混練翼は、当該混練ロータをその軸心回りで平面状態に展開したときにおける始点から終点までの展開形状が実質的に非線形となる非線形翼と、その展開形状が線形でかつロータ軸心に対する振じれ角度が 15～35 度に設定されたその他の線形翼と、から構成されていることを特徴とするバッチ式混練機の混練ロータ。

【請求項 2】 混練翼は、被混練材料をロータ軸方向中央側へ流す方向に振じれた一对の長翼を備えており、この一对の長翼は、ロータ軸方向一端側から同方向中央側に延びる線形翼よりなる第一長翼と、ロータ軸方向他端側から同方向中央側に延びかつその他端側に向かうほど振じれ角度が漸増する非線形翼よりなる第二長翼と、から構成されている請求項 1 に記載のバッチ式混練機の混練ロータ。

【請求項 3】 混練翼は、被混練材料をロータ軸方向中央側へ流す方向に振じれた第一短翼を備えており、この第一短翼は、第一長翼のロータ回転方向後方に配置されかつロータ軸方向一端側から同方向中央側に延びる線形翼よりなる請求項 2 に記載のバッチ式混練機の混練ロータ。

【請求項 4】 混練翼は、被混練材料をロータ軸方向中央側へ流す方向に振じれた第二短翼を備えており、この第二短翼は、第二長翼のロータ回転方向後方に配置されかつロータ軸方向他端側から同方向中央側に延びる線形翼よりなる請求項 3 に記載のバッチ式混練機の混練ロータ。

【請求項 5】 第一長翼のロータ軸方向中央側の先端が第二長翼からロータ周方向に 120 度以上離れた位置に配置されている請求項 2～4 のいずれかに記載のバッチ式混練機の混練ロータ。

【請求項 6】 第二長翼のロータ軸方向中央側の先端がロータ周方向において第一短翼の同側の先端と第一長翼との間のほぼ中央に位置するように配置されている請求項 3 ～ 5 のいずれかに記載のバッチ式混練機の混練ロータ。

【請求項 7】 チャンバーと、このチャンバーの混練室内に回転自在に挿通された混練翼を外周面に有する混練ロータと、を備えており、前記混練室の内面と前記混練翼の頂部との間で形成されるチップクリアランスに被混練材料を通過させて同材料に剪断力を付与するようにしたバッチ式混練機において、前記混練ロータは請求項 1 ～ 6 のいずれかに記載の混練ロータよりなることを特徴とするバッチ式混練機。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明は、プラスチックやゴム等の高分子材料を混練するための混練ロータとこれを有する混練機に関するものである。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

この種の混練機として、ゴム練りに適した密閉型のバッチ式混練機（例えば、特公昭 5 8 - 4 5 6 7 号公報参照）が知られている。この混練機は、混練室内で異方向に回転する左右一对のロータでプラスチックやゴム等の被混練材料に強い剪断作用を加えて可塑化溶融するものであり、ゴム等の被混練材料に各種の充填剤や添加剤を効率よく練り込んで混合分散することで種々の品質のゴム製品を製造することができる。

【 0 0 0 3 】

図 4 は上記混練機に使用される混練ロータの一例を示しており、かかる混練ロータ 4 は、混練室の内面に対するチップクリアランスに被混練材料を通過させて同材料に剪断力を付与するための長翼 2 2 と短翼 2 3 を外周面に備えている。

この長翼 2 2 と短翼 2 3 は、混練室内で軸方向の材料流れ 2 4, 2 4' を発生させて被混練材料の混合度合いを高めるため、軸方向で互いに分断されかつ周方向にずれた位置に配置されているとともに、その振じれ方向は互いに逆向きにな

っている。

【0004】

そして、かかる従来の混練ロータ4では、図4(b)(c)に示すように、当該ロータ4をその軸心回りで平面状態に展開したときにおける各混練翼22, 23の展開形状がすべて直線となるように設定され、その振じれ角度 θ もすべて同じになっている。すなわち、各混練翼22, 23の振じれ角度 θ はその始点Pから終点Qに至る範囲ですべて一定不変になっている。

なお、図4において、符号rはロータの回転方向を示している（後述する実施形態の図面においても同様）。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

上記した各混練翼22, 23は、その軸方向に対する振じれ角度 θ を大きくすると、軸方向への送り能力が改善されて被混練材料の混合度合いを高めることができ、逆に、その振じれ角度 θ を小さくすると、チップクリアランスに対する被混練材料の通過量（以下、材料通過量という。）が増大して被混練材料の分散度合いを高めることができる。

しかるに、従来の混練ロータ4では、各混練翼22, 23の振じれ角度がその始点Pから終点Qに至る範囲ですべて一定不変になっているため、被混練材料の混合度合いと分散度合いのバランスを取るのが困難であり、これらの双方が両立した適切な混合分散制御を行い難いという欠点があった。

【0006】

例えば、図4に示すバッチ式用の混練ロータ4において、長翼22や短翼23をその展開形状が直線のまま振じれ角度 θ を大きくすれば、被混練材料の軸方向の材料流れ24, 24'が大きくなって混合度合いを高めることができるが、この場合には、各翼22, 23のチップクリアランスにおける材料通過量が減少して分散度合いが低減することになる。

また、逆に、長翼22や短翼23をその展開形状が直線のまま振じれ角度 θ を小さくすれば、各翼22, 23のチップクリアランスにおける材料通過量が増大して分散度合いを高めることができるが、この場合には、被混練材料の軸方向の

材料流れ 2 4, 2 4' が小さくなって混合度合いが低減することになる。

【 0 0 0 7 】

本発明は、このような実情に鑑み、混練ロータによる被混練材料の混合と分散のバランスを効率よく取れるようにして、混合と分散の双方が両立した適切な混練制御を行えるようにすることを目的とする。

【 0 0 0 8 】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、本発明は次の技術的手段を講じた。

すなわち、本発明は、混練ロータに形成されている複数の混練翼を、当該混練ロータをその軸心回りで平面状態に展開したときにおける始点から終点までの展開形状が実質的に非線形となる非線形翼と、その展開形状が線形でかつロータ軸心に対する捩じれ角度が 1 5 ～ 3 5 度に設定されたその他の線形翼と、から構成したものである。

【 0 0 0 9 】

なお、線形翼の捩じれ角度を 1 5 ～ 3 5 度に規定したのは、通常の場合には、その捩じれ角度が 1 5 度未満になると被混練材料を軸方向に流す力が弱くなって適切な混合性能が得られなくなり、その捩じれ角度が 3 5 度を超えると剪断力が弱くなって適切な分散性能が得られなくなることが、経験則によって知られているからである。

そして、本発明では、捩じれ角度が上記の範囲に設定された線形翼を設けた上で、更に、展開形状が実質的に非線形となる非線形翼を設けている。かかる非線形翼は、始点から終点までの展開形状が実質的に非線形になっているので、当該非線形翼におけるある部分での捩じれ角度を大きくして軸方向への材料の移動を増加させて混合度合いを高めつつ、その他の部分での捩じれ角度を小さくして分散度合いを高めるといったロータ翼形状の設定が可能である。

【 0 0 1 0 】

このため、かかる非線形翼を通常の場合の線形翼と組み合わせることによって、線形翼だけで構成された混練ロータの場合に比べて、被混練材料の混合と分散のバランスをより効率よく取れるようになる。

例えば、バッチ式混練機の混練ロータは、通常、被混練材料をロータ軸方向中央側へ流す方向に振じれたロータ長さの半分よりも長い一对の長翼を備えているが、かかる混練ロータの場合には、当該一对の長翼を、ロータ軸方向一端側から同方向中央側に延びる線形翼よりなる第一長翼と、ロータ軸方向他端側から同方向中央側に延びかつその他端側に向かうほど振じれ角度が漸増する非線形翼よりなる第二長翼と、から構成することができる。

【0011】

この場合、他端側に向かうほど振じれ角度が漸増する非線形翼よりなる第二長翼により、ロータの他端側において被混練材料の軸方向流れを十分に生起させて混合度合いを高めつつ、振じれ角度が15～35度に設定された線形翼よりなる第一長翼により、被混練材料に十分な剪断力を付与して分散度合いを高めることができ、混合と分散の双方が両立した適切な混練制御が行えるようになる。

なお、この場合には、非線形翼よりなる第二長翼が他端側に向かうほど振じれ角度が漸増しているので、チャンバと混練ロータとの間の軸受け部分のシール性能を改善できるという付加的効果も得られる。

【0012】

また、本発明において、被混練材料をロータ軸方向中央側へ流す方向に振じれたロータ長さの半分よりも短い第一短翼を設ける場合には、この第一短翼を、第一長翼のロータ回転方向後方に配置されかつ第一長翼と同じ向きに振じれているロータ軸方向一端から同方向中央側に延びる線形翼より構成することが好ましい。

更に、本発明において、被混練材料をロータ軸方向中央側へ流す方向に振じれたロータ長さの半分よりも短い第二短翼を設ける場合には、この第二短翼を、第二長翼のロータ回転方向後方に配置されかつ第二長翼と同じ向きに振じれているロータ軸方向他端から同方向中央側に延びる線形翼より構成することが好ましい。

【0013】

この場合、第一長翼の背面側に流れた被混練材料を第一短翼でロータ軸方向の中央側に押し戻すことができ、また、第二長翼の背面に流れた被混練材料は第二

短翼でロータ軸方向の中央側に押し戻すことができるので、ロータ軸方向端部に被混練材料が滞留するのが有効に防止されて混合性能を向上できるとともに、各長翼の背面側に流れた被混練材料に対しても各短翼により確実に剪断力を付与できるので、分散性能を向上することができる。

また、本発明において、第一長翼のロータ軸方向中央側の先端を、第二長翼から120度以上離れた位置に配置し、或いは、第二長翼のロータ軸方向中央側の先端を、ロータ周方向において第一短翼の同側の先端と第一長翼との間のほぼ中央に位置するように配置するようになれば、各混練翼間のスペースを十分大きくとることができ、被混練材料の軸方向流れが活発になって混合性能を向上することができる。

【0014】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を図面に基づき説明する。

図1～図3は本発明の第一の実施形態を示している。

このうち、図3は本発明の混練ロータを採用した密閉型のバッチ式混練機1の一例を示しており、このバッチ式混練機1は、断面めがね孔状の混練室2を有するチャンバー3と、混練室2内に回転自在に挿通された左右一对の混練ロータ4、4と、チャンバー3の上方開口部に立設したホッパー5付きの材料供給筒6と、この供給筒6内に上下動自在に挿通されたフローティングウェイト7と、を備えている。

【0015】

材料供給筒6の上部には空圧シリンダ8が連結されていて、このシリンダ8内のピストン9は同シリンダ8の下蓋を気密に貫通するピストンロッド10を介してフローティングウェイト7に連結されている。このため、空圧シリンダ8の上部を加圧してフローティングウェイト7を下降させることにより、ホッパー5から供給された材料供給筒7内の被混練材料をチャンバー3内に押し込めるようになっている。

チャンバー3の底部に設けた排出口はロータリアクチュエータにより開閉自在なドロップドア11によって閉塞されており、このドロップドア11を開放する

ことにより、混練室 2 内で所定時間だけ混練された混練済み材料を機外に排出することができる。

【0016】

図 1 は上記左右一対の混練ロータ 4, 4 の平面図であり、図 2 (a) (b) はそれらの各混練ロータ 4, 4 をその軸心回りで平面状態に展開したときの展開図である。本実施形態の各混練ロータ 4, 4 は、相対向内側部分が下方に移動するように互いに異なる方向（図 1 及び図 2 の矢印 r 方向）に回転するようになっており、混練室 2 の内面に対するチップクリアランスに被混練材料を通過させて同材料に剪断力を付与するための複数の混練翼を備えている。

本実施形態の混練翼は、ロータ長さ L の半分よりも長い一対の長翼 1 2, 1 3 と、ロータ長さ L の半分よりも短い一対の短翼 1 4, 1 5 とから構成されている。この長翼 1 2, 1 3 と短翼 1 4, 1 5 は、軸方向の材料流れ 1 8 を発生させて被混練材料の混合度合いを高めるため、軸方向で互いに分断されかつ周方向にずれた位置に配置されているとともに、一対の長翼 1 2, 1 3 同士及び一対の短翼 1 4, 1 5 同士の振じれ方向は互いに逆向きになっている。

【0017】

左右の混練ロータ 4, 4 はその各翼 1 2 ~ 1 5 の配置関係が図 1 の中央点 O に関して点对称となるように前後を入れ換えて配置されており、本実施形態の混練ロータ 4, 4 は断面二条チップでかつ合計四翼のロータであることから、各混練翼 1 2 ~ 1 5 はほぼ四分の一周分だけずれた周方向位置になるように配置されている。

短翼 1 4, 1 5 は長翼 1 2, 1 3 のほぼ 0.1 ~ 0.5 倍の長さに設定することができる。もっとも、図示のロータでは、第一長翼 1 2 の軸方向長さはロータ長さ L に対して 0.7 L に設定され、第二長翼 1 3 の軸方向長さは 0.65 L に設定されている。また、第一短翼 1 4 の軸方向長さは 0.35 L に設定され、第二短翼 1 5 の軸方向長さは 0.3 L に設定されている。

【0018】

図 2 (a) (b) に示すように、上記長翼 1 2, 1 3 及び短翼 1 4, 1 5 よりなる混練翼のうち、第一長翼 1 2、第一短翼 1 4 及び第二短翼 1 5 については、

混練ロータ 4 をその軸心回りで平面状態に展開したときにおける展開形状が線形となる通常の線形翼より構成され、この線形翼はロータ軸心に対する捩じれ角度 θ が 15 ～ 35 度になるように設定されている。なお、図示のロータでは $\theta = 22$ 度に設定されている。

これに対して、第二長翼 13 は、混練ロータ 4 をその軸心回りで平面状態に展開したときにおける始点 P から終点 Q までの展開形状が実質的に非線形となる非線形翼より構成されている。本実施形態の第二長翼 13 は、捩じれ角度がロータ軸方向端部側の始点 P から同方向中央部側の終点 Q に向かうに従って次第に小さくなるように連続的に変化させることにより、その始点 P から終点 Q までの展開形状が非線形な湾曲形状となるように形成されている。

【0019】

すなわち、図 2 (a) に示すように、第二長翼 13 の始点側部分 16 は、その始点 P と終点 Q とを結んだ場合の仮想直線 HL の傾斜角度よりも大きくなっており、また、第二長翼 13 の終点側部分 17 は、その始点 P と終点 Q とを結んだ場合の仮想直線 HL の傾斜角度よりも小さくなっている。

このため、第二長翼 12 の始点側部分 16 においては、仮想直線 HL に相当する展開形状を有する線形翼の場合に比べて捩じれ角度が大きくなっているので、その線形翼の場合よりも大きい材料流れ 18 をこの部分 16 でより強い流れを発生させることができ、被混練材料の混合度合いがより高められることになる。

【0020】

他方、第二長翼 13 の終点側部分 17 においては、仮想直線 HL に相当する展開形状を有する線形翼の場合に比べて捩じれ角度が小さくなっているため、その線形翼の場合よりも大きいチップクリアランスでの材料通過量がこの部分 17 で確保され、被混練材料の分散度合いがより高められることになる。

図 2 に示すように、本実施形態の混練ロータ 4、4 では、線形翼よりなる第一長翼 12 は、ロータ軸心方向一端から同方向中央側に延びる線形翼より構成され、非線形翼よりなる第二長翼 13 は、ロータ軸方向他端側から同方向中央側に延びかつその他端側に向かうほど捩じれ角度が漸増する非線形翼より構成されている。

【 0 0 2 1 】

また、第一短翼 1 4 は、第一長翼 1 2 のロータ回転方向後方に配置されかつ第一長翼 1 2 と同じ向きに振じれているロータ軸方向一端から同方向中央側に延びる線形翼より構成され、第二短翼 1 5 は、第二長翼 1 3 のロータ回転方向後方に配置されかつ第二長翼 1 3 と同じ向きに振じれているロータ軸方向他端側から同方向中央側に延びる線形翼より構成されている。

更に、本実施形態では、第一長翼 1 2 のロータ軸方向中央側の先端は、第二長翼 1 3 からのロータ周方向角度 c が 1 2 0 度以上となる位置に配置されており、第二長翼 1 3 の先端は、ロータ周方向において第一短翼 1 4 の先端と第一長翼 1 2 とのほぼ中央に位置するように配置されている。すなわち、図 1 (b) における周方向角度 a と周方向角度 b がほぼ同じになるように、第二長翼 1 3 の先端の周方向位置が設定されている。

【 0 0 2 2 】

上記構成を有する本実施形態の混練ロータ 4 によれば、他端側に向かうほど振じれ角度が漸増する非線形翼よりなる第二長翼 1 3 の始端側部分 1 6 により、被混練材料の軸方向流れ 1 8 を十分に生起させて混合度合いを高めつつ、振じれ角度が 1 5 ~ 3 5 度に設定された線形翼よりなる第一長翼 1 2 により、被混練材料に十分な剪断力を付与して分散度合いを高めることができ、混合と分散の双方が両立した適切な混練制御が行えるようになる。

また、第二長翼 1 3 の終端側部分 1 7 においては、被混練材料の分散能力も十分に発揮されるので、混練ロータ 4、4 の軸方向中央部では、第一長翼 1 2 と第二長翼 1 3 の双方によって十分な分散性能が確保されることになる。

【 0 0 2 3 】

なお、第二長翼 1 3 の始点側部分 1 6 によって軸方向中央側への材料流れ 1 8 が増大されているので、被混練材料が混練室 2 の軸方向端面側に押し付けられるのが抑制され、チャンバー 3 と混練ロータ 4 との間の軸受け部分のシール性能を向上できるという付加的効果もある。

また、本実施形態の混練ロータ 4、4 では、第一長翼 1 2 のロータ回転方向後方にそれと同じ向きに振じれた第一短翼 1 4 を配置し、かつ、第二長翼 1 3 のロ

ータ回転方向後方にそれと同じ向きに振じれた第二短翼 15 を配置しているので、第一長翼 12 の背面側に流れた被混練材料を第一短翼 14 でロータ軸心方向の中央側に押し戻すことができ、また、第二長翼 13 の背面に流れた被混練材料は第二短翼 15 でロータ軸方向の中央側に流すことができる。

【0024】

従って、ロータ軸方向端部に被混練材料が滞留するのが有効に防止されて混合性能を向上できるとともに、各長翼 12, 13 の背面側に流れた被混練材料に対しても各短翼 14, 15 により確実に剪断力を付与できるので、分散性能を向上することができる。

更に、本実施形態の混練ロータ 4, 4' では、第一長翼 12 の先端を第二長翼 13 から 120 度以上離れた位置に配置することにより、第二長翼 13 のロータ回転方向前方側のスペースを十分に大きくとり、また、第二長翼 13 の先端をロータ周方向において第一短翼 14 の先端と第一長翼 12 との間のほぼ中央に配置することにより、第一長翼 13 のロータ回転方向前方側のスペースを十分に大きくとるようにしているので、被混練材料の軸方向流れが活発になって混合性能を向上することができる。

【0025】

なお、図 4 に示す従来の混練ロータと図 1 に示す本発明の混練ロータを同じ条件で駆動し、両者の性能の差を実験で調査した。

その結果、本発明の混練ロータ（図 1）は、従来の混練ロータ（図 4）に比べて、分散性能が約 10% 向上し、消費エネルギーを約 5% 低減でき、被混練材料の排出温度を約 10°C 低減できることが判明した。

また、白色ゴムに青色粉を添加して、同一の条件で両ロータによる混合状況を調査したところ、従来の混練ロータでは青色粉がゴム全体に混合されず、白色ゴムの部分が多く検出されたのに対して、本発明のロータでは青色粉がゴム全体に混合され、白色ゴムの部分は殆どなくなった。

【0026】

以上、本発明の各実施の形態を説明したが、これらの実施の形態は例示的なものであって限定的なものではない。本発明の技術的範囲は冒頭の特許請求の範囲

により決定され、その意味に入るすべての態様は本発明の範囲に含まれる。

例えば、混練ロータの混練翼の周方向の翼数は二翼に限らず三翼以上あってもよいし、軸方向に別れて配置される各混練翼は三種類以上あってもよい。また、本発明は噛み合い式の混練ロータにも接線式の混練ロータにも採用することができるし、一軸タイプの混練ロータにも採用することができる。

【 0 0 2 7 】

更に、上記各実施形態では、非線形翼（第二長翼 1 3）の捩じれ角度が軸方向のどの部分においても連続的に変化している場合（展開形状が湾曲する場合）を示したが、始点から終点までの展開形状が実質的に非線形と認められる翼である限り、その捩じれ角度は不連続的に変化していてもよい。

すなわち、本発明にいう「実質的に非線形」とは、始点と終点を有する単一の翼の展開形状が、その始点から終点に至る最短経路の直線から見て周方向に若干迂回した状態になっていることを意味し、その迂回経路は湾曲線であっても折れ線であってもよい。

【 0 0 2 8 】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、通常の線形翼の他に非線形翼を設けたことによって混練ロータによる被混練材料の混合と分散のバランスを効率よく取れるようになるので、混合と分散の双方が両立した適切な混練制御を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明に係るバッチ式混練機の左右一对の混練ロータの平面図である。

【図 2】

（a）は左側の混練ロータの軸心回りの展開図であり、（b）は右側の混練ロータの軸心回りの展開図である。

【図 3】

本発明に係るバッチ式混練機の正面断面図である。

【図 4】

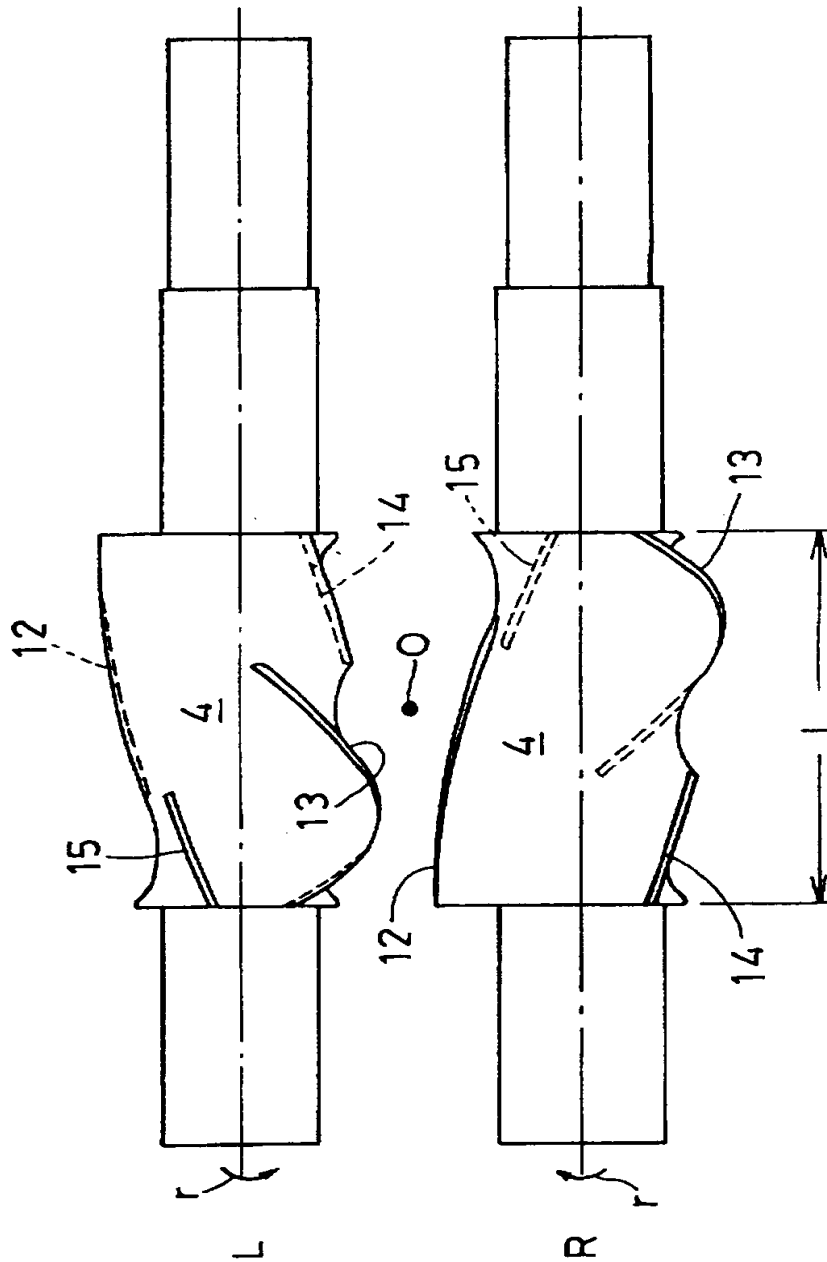
(a) は従来のバッチ式混練機の左右一対の混練ロータの平面図であり、(b)
) (c) はその軸心回りの展開図である。

【符号の説明】

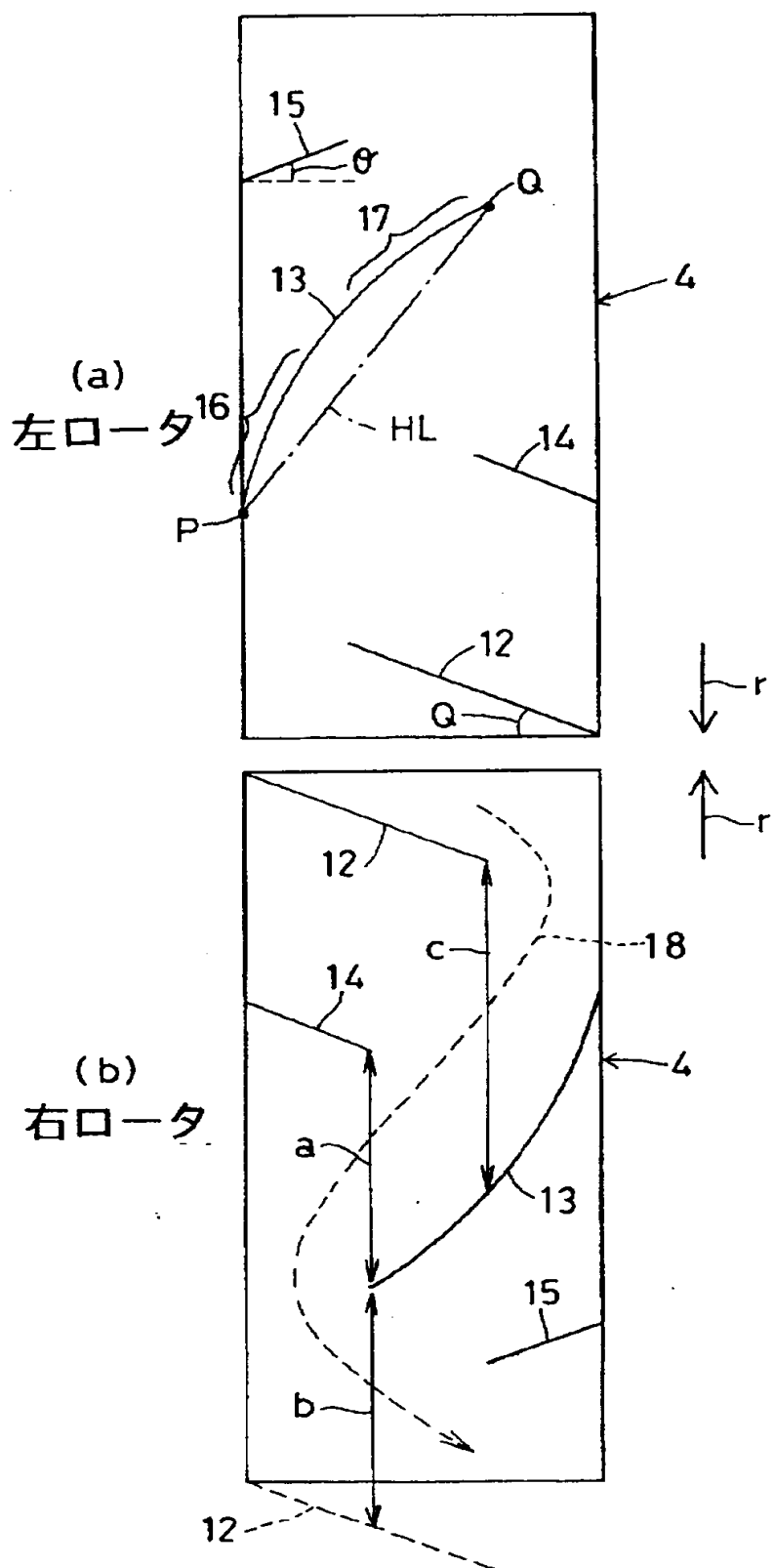
- | | |
|-----|-------------|
| 1 | バッチ式混練機 |
| 2 | 混練室 |
| 4 | 混練ロータ |
| 1 2 | 第一長翼 (線形翼) |
| 1 3 | 第二長翼 (非線形翼) |
| 1 4 | 第一短翼 (線形翼) |
| 1 5 | 第二短翼 (線形翼) |
| P | 始点 |
| Q | 終点 |

【書類名】 図面

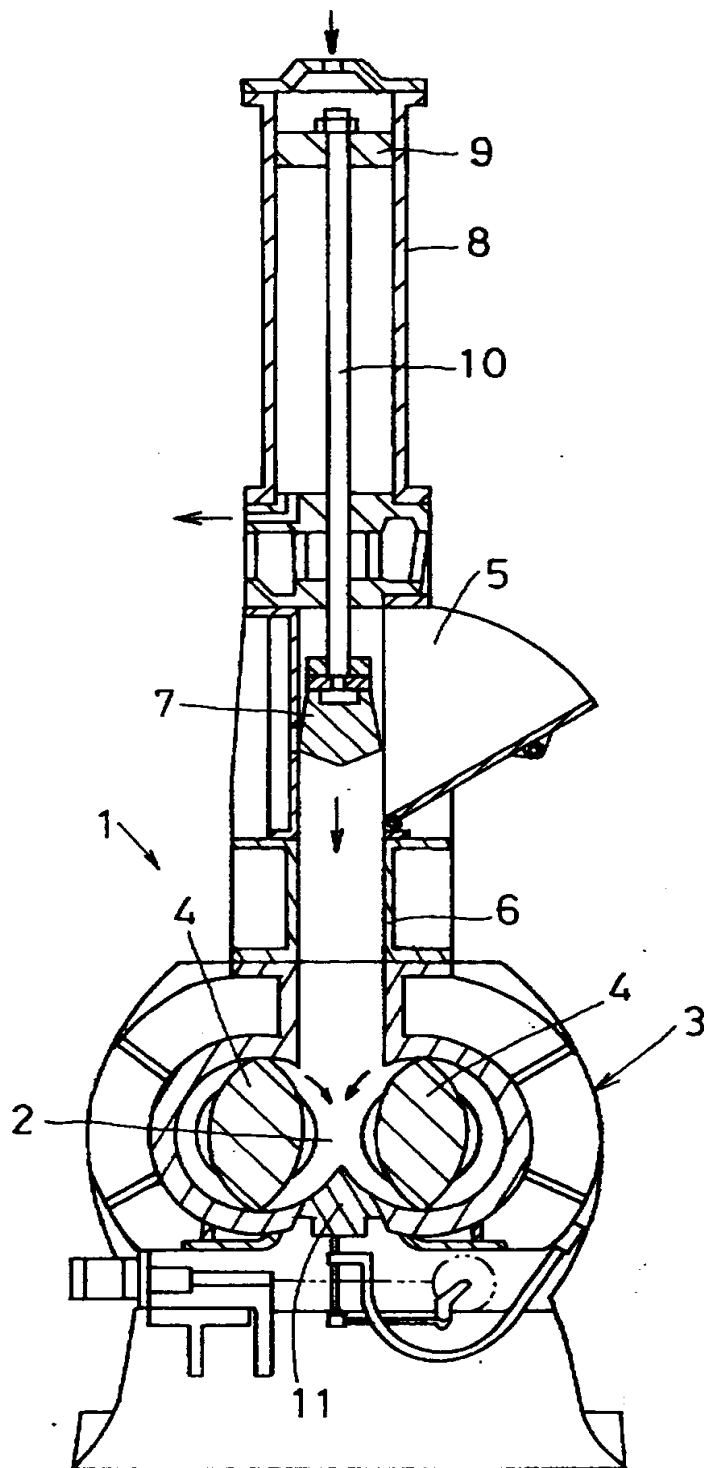
【図 1】



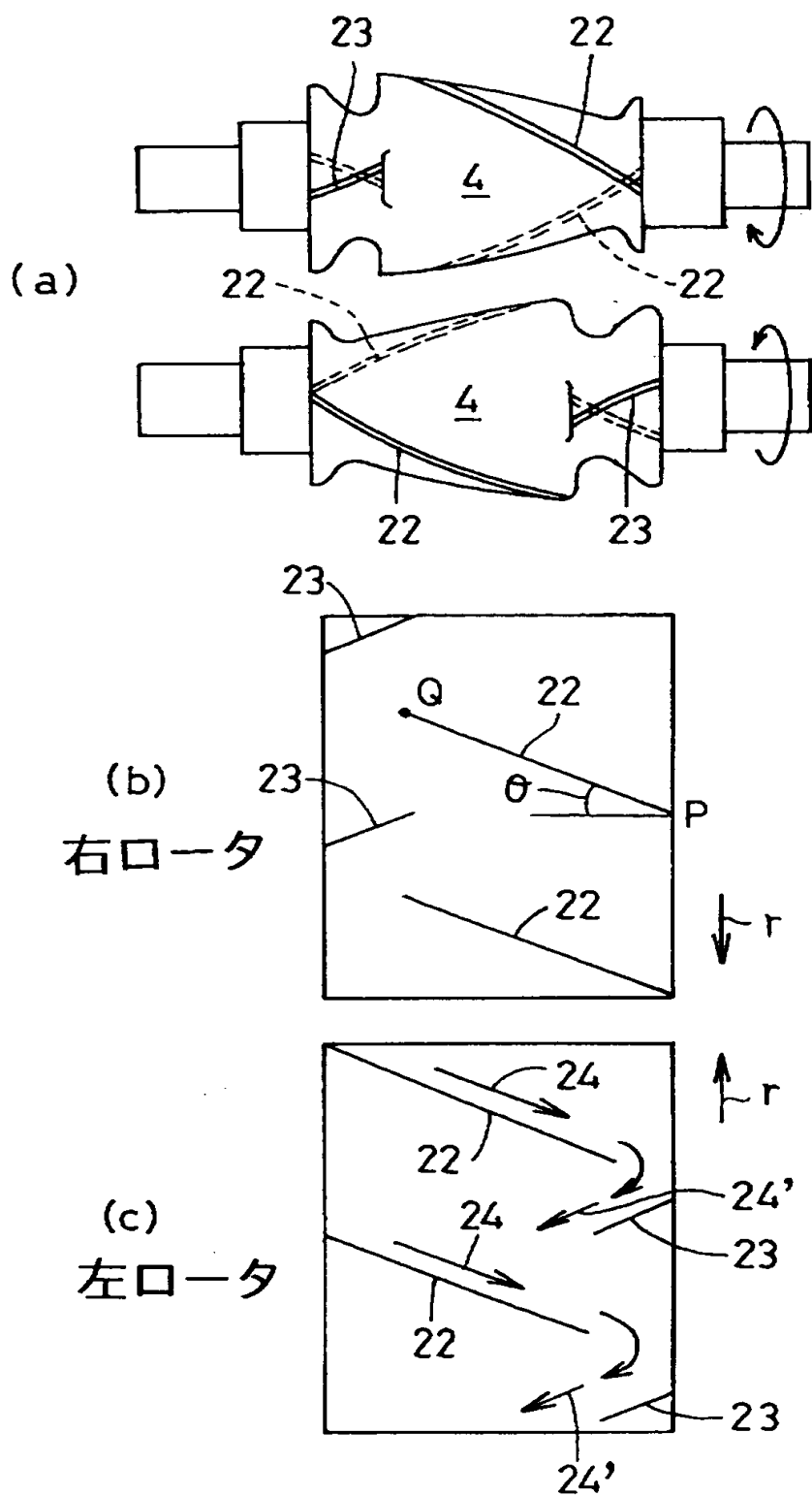
【図2】



【図 3】



【図4】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 混練ロータによる被混練材料の混合と分散のバランスを効率よく取れるようにして、混合と分散の双方が両立した適切な混練制御を行えるようにする。

【解決手段】 混練翼 1 2 ～ 1 5 頂部と混練室 2 内面との間にチップクリアランスが形成されるように同混練室 2 内に回転自在に挿通され、そのチップクリアランスに被混練材料を通過させて同材料に剪断力を付与する複数の混練翼 1 2 ～ 1 5 を外周面に有するバッチ式混練機の混練ロータ 4、4 において、その複数の混練翼 1 2 ～ 1 5 を、当該混練ロータ 4 をその軸心回りで平面状態に展開したときにおける始点 P から終点 Q までの展開形状が実質的に非線形となる非線形翼 1 3 と、その展開形状が線形でかつロータ軸心に対する捩じれ角度が 1 5 ～ 3 5 度に設定されたその他の線形翼 1 2、1 4、1 5 と、から構成する。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000183233]

1. 変更年月日 1994年 8月17日

[変更理由] 住所変更

住 所 兵庫県神戸市中央区脇浜町3丁目6番9号

氏 名 住友ゴム工業株式会社

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000001199]

1. 変更年月日 1990年 8月24日

[変更理由] 新規登録

住 所 兵庫県神戸市中央区脇浜町1丁目3番18号

氏 名 株式会社神戸製鋼所